

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 027 350.2

Anmeldetag: 1. Juni 2004

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Einbuchtung eines Funkmoduls in ein
zellulares Funknetz

IPC: H 04 Q 7/38

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 12. Juli 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hintermeier

01.06.2004

Beschreibung

Verfahren zur Einbuchung eines Funkmoduls in ein zellulaires Funknetz

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einbuchung eines Funkmoduls in ein zellulaires Funknetz nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein entsprechendes Funkmodul nach dem Oberbegriff von Anspruch 11.

10

Funkmodule werden zunehmend für M2M(Maschine-zu-Maschine)-Applikationen eingesetzt. Typische Anwendungsgebiete sind beispielsweise drahtlose Steuer- und Regelfunktionen, Kontroll- und Überwachungsfunktionen sowie telemetrische Aufgaben. Wegen der sehr guten Netzverfügbarkeit unterstützen solche M2M-Funkmodule hauptsächlich zellulare Funkstandards wie etwa GSM oder UMTS.

Provider solcher Funknetze legen großen Wert auf eine effektive Auslastung ihrer ausgebauten Netzkapazitäten und bevorzugen deshalb Mobile Terminals, die einen hohen Gesprächs- bzw. Datenverkehr generieren. Im Gegensatz dazu werden Mobile Terminals, welche für eine längere Zeit keinen Datenverkehr erzeugen, von den Netzbetreibern nicht mehr unterstützt und aus dem Netz ausgebucht.

Nun ist aber ein ausgebuchtes M2M-Funkmodul nur noch sehr eingeschränkt funktionell nutzbar. Zwar kann das M2M-Funkmodul noch von sich aus einen Datenverkehr initiieren, weil es sich in diesem Fall selber wieder einbucht, es ist aber von Außen nicht mehr ansprechbar und kann deshalb keinerlei Befehle entgegennehmen. Das macht einen großen Vorteil des Funkmoduls in M2M-Applikationen wieder zunichte.

Als eine einfache Ausweichlösung können M2M-Funkmodule, die von dem Provider ausgebucht worden sind, manuell wieder eingebucht werden. Dies erfordert aber einen unmittelbaren Eingriff an dem Funkmodul, welcher der gewünschten reinen Fernbedienung und -wartung per Funk zuwiderläuft.

Eine andere Möglichkeit, ein M2M-Funkmodul ständig eingebucht zu halten, ist ein periodisches Senden von Datensätzen mit einer Periodendauer, welche unterhalb der von dem Provider maximal erlaubten Einbuchungszeit liegt. Ein solcher Pseudo-Datenverkehr verursacht aber unnötige Kosten.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Lösung anzugeben, um ein Funkmodul auf einfache und kostengünstige Weise ständig ansprechbar zu halten.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und ein Funkmodul gemäß Anspruch 11 gelöst. Diese Lösung basiert auf dem Prinzip, die erzwungene Ausbuchung aus dem Funknetz zu antizipieren und ihr zuvorzukommen oder automatisch unmittelbar auf die Ausbuchung zu reagieren. In jedem Fall soll dabei ein erzwungenes Ausbuchen verhindert oder automatisch rückgängig gemacht werden. Dies kann auf eine einfache Weise geschehen, indem der beim Einschalten ohnehin in Gang gesetzte Einbuchungsprozess ausgenutzt wird. Dabei wird mit einem automatischen Aus- und Einschalten auf vorhandene Funktionalität zurückgegriffen. Alternativ kann der erneute Einbuchungsprozess auch unabhängig vom Ein- und Ausschalten in Gang gesetzt werden.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, dass das Modul vom Netz nicht mehr erzwungen abgeschaltet werden kann. Unnö-

tige Kosten, welche durch Pseudo-Datenverkehr erzeugt würden, nur um in der Funkzelle verweilen zu können, entfallen. Das M2M-Funkmodul ist somit auf eine einfache Weise zu jeder erforderlichen Zeit ansprechbar und somit per Funk aus der Ferne bedienbar.

10 Vorteilhafterweise wird das Autoresetignal erzeugt, wenn das Funkmodul von dem Funknetz ausgebucht wird. Damit reagiert das erfindungsgemäße Verfahren genau im richtigen Moment auf das automatische Abschalten des Funknetzes und maximiert auf eine sehr einfache Weise seine eingebuchte Zeit.

15 Alternativ kann das Autoresetignal auch in dem Funkmodul erzeugt werden, sobald ein vorbestimmtes Zeitintervall verstrichen ist. In diesem Fall ist von vornherein bekannt, in welchen (kurzen) Zeitspannen während des Autoresetts das Funkmodul nicht von außen ansprechbar ist. Es ist hiermit auch gesichert, dass nach Verstreichen des genannten Zeitintervalls und der bekannten Dauer der Autoresetphase das Funkmodul in 20 jedem Fall ansprechbar ist.

25 Bevorzugt wartet das Funkmodul bei dem Autoreset zwischen dem Ausschalten und dem erneuten Einschalten ein zweites Zeitintervall. Dies ist vorteilhaft, wenn von vornherein bekannt ist, dass das Funkmodul ohnehin eine gewisse Zeit nicht benötigt wird. Dadurch kann beispielsweise die Lebensdauer einer Batterie zur Versorgung des entsprechenden Geräts erhöht werden oder auch die Strahlung des Funkmoduls reduziert werden.

30 In einer anderen bevorzugten Ausführungsform schaltet sich das Funkmodul nach dem Autoreset unmittelbar erneut ein. Damit wird die Zeitspanne minimiert, in der das Funkmodul nicht ansprechbar ist.

Bevorzugt sind das erste und/oder zweite Zeitintervall insbesondere per Funkbefehl einstellbar. Damit lassen sich beide Zeitintervalle in Abhängigkeit des Einsatzes des Funkmoduls 5 anpassen und mit einer externen Zeitsteuerung synchronisieren. Die beiden Zeitintervalle können somit im Hinblick auf benötigte Aktivitätszeiten des Funkmoduls, die maximal erlaubte Einbuchungsdauer in dem Funknetz oder auch die Funktionsdauer einer Batterieladung optimiert werden.

10

In weiter bevorzugter Weise werden die maximale Einbuchungszeit, nach der das Funknetz ein Ausbuchen des Funkmoduls auslöst, und/oder Aktivitätsintervalle bestimmt, in denen das Funkmodul aktiv sein soll, und hieraus insbesondere adaptiv 15 das erste und/oder zweite Zeitintervall bestimmt. Hierbei müssen also diese Parameter, nämlich maximale Einbuchungszeit oder Aktivitätsintervalle des Funkmoduls, nicht a priori bekannt sein, sondern werden erst im Betrieb ermittelt. Besonders bei einer adaptiven Anpassung an diese Parameter lässt 20 sich eine gute Optimierung erreichen.

Bevorzugt wird das erste Zeitintervall erneut gestartet, wenn das Funkmodul Daten an das Funknetz sendet. Durch das Senden/Empfangen von Daten wird nämlich bereits bei dem Provider 25 des Funknetzes die maximal erlaubte Einbuchungszeit erneut gestartet.

Vorteilhaftweise werden vor dem Autoreset des Funkmoduls Daten aus flüchtigen Speicherbereichen desselben nicht flüchtig oder außerhalb des Funkmoduls gespeichert und nach dem Einschalten/Neustart in die flüchtigen Speicherbereiche zurückgeschrieben. Damit können sensible, aufwendig auszuwertende oder aus sonstigen Gründen wichtige Daten erhalten 30

bleiben, und somit verliert das Funkmodul durch den Autoreset keinerlei wichtige Informationen und somit Funktionalität.

Das zellulare Funknetz ist hierbei vorteilhafterweise ein
5 GSM-Netz, GPRS-Netz, UMTS-Netz oder EDGE-Netz; nachfolgend
wird darunter aber auch ein WLAN gefasst. Da die erfunderi-
sche Idee von dem genauen Funkstandard unabhängig ist, lässt
sich hiermit eine zuverlässige M2M-Applikation in allen wich-
tigen gängigen Standards implementieren.

10

Die vorteilhaften Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens
lassen sich entsprechend auch auf das erfindungsgemäße Funk-
modul übertragen, wie es in den Unteransprüchen ausgeführt
ist.

15

Die Erfundung wird nachstehend, auch hinsichtlich weiterer
Vorteile und Merkmale, anhand von Ausführungsbeispielen und
unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert.
Die Zeichnungen zeigen in:

20

Fig. 1 die Anordnung der funktionellen Einrichtungen eines
erfindungsgemäßen Funkmoduls,

25

Fig. 2 die schematische Darstellung eines GSM-Netzes,

Fig. 3 ein vereinfachtes Flussdiagramm des Einbuchungsprozes-
ses in ein GSM-Netz,

30 Fig. 4 ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens für
die Auslösung eines kontrollierten Autoresets,

Fig. 5 ein Flussdiagramm, welches die adaptive Ermittlung des ersten und zweiten Zeitintervalls aus Aktivitäts- und Einbuchungshöchstzeitdaten darstellt,

5 Fig. 6 eine schematische Darstellung eines GPRS-Netzes,

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines WLAN-Netzes.

In Fig. 1 sind die funktionellen Einheiten eines erfindungsgemäßen Funkmoduls 1 schematisch dargestellt. Das Funkmodul 1 wird über einen Ein/Ausschalter 2 aktiviert und deaktiviert. Bei Aktivierung durch den Ein/Ausschalter 2 wird in einer Einbuchungseinrichtung 3 ein Einbuchungsvorgang ausgelöst, mit dem sich das Funkmodul 1 in einem Funknetz über einen Transceiver 4 anmeldet. Dieser Einbuchungsvorgang wird später im Zusammenhang mit Fig. 3 noch detailliert beschrieben.

Eine Autoreset-Auslöseeinrichtung 5 ist einerseits mit dem Transceiver 4 und andererseits mit einem ersten Zeitgeber 6 verbunden. Diese Autoreset-Auslöseeinrichtung 5 ist in der Lage, von dem Transceiver 4 oder dem ersten Zeitgeber 6 Signale zu empfangen und nach einer Auswertung ggf. ein Autoreset-Signal an eine Autoreset-Einheit 7 abzugeben. Die Autoreset-Einheit 7 löst auf den Empfang des Autoreset-Signals hin einen kontrollierten Autoreset aus.

Bei einem Autoreset veranlasst die Autoreset-Einheit 7 eine vorübergehende Deaktivierung und anschließende Aktivierung des Funkmoduls 1 über den Ein/Ausschalter 2. Da mit der Aktivierung des Funkmoduls 1 über den Ein/Ausschalter 2 in der Einbuchungseinrichtung 3 der Einbuchungsvorgang ausgelöst wird, sorgt ein Autoreset dafür, dass das Funkmodul 1 sich erneut in das Funknetz einbucht. Alternativ kann nicht das

ganze Funkmodul 1 aus- und eingeschaltet, sondern nur ein Ausbuchungsvorgang mit einem anschließenden Einbuchungsvorgang ausgelöst werden.

5 Mit der Autoreseteinheit 7 ist ein zweiter Zeitgeber 8 verbunden, welcher ein Zeitintervall vorgibt, das die Dauer der Deaktivierungsphase beim Autoreset festlegt. Sowohl der erste Zeitgeber 6 als auch der zweite Zeitgeber 8 sind jeweils mit einer Eingabeeinheit 6a, 8a und einem Zeitintervallspeicher 6b, 8b versehen. Über die Eingabeeinheit 6a, 8a kann ein erstes Zeitintervall t_{cycle_on} bzw. ein zweites Zeitintervall t_{cycle_off} eingegeben und gespeichert werden. Dabei kann diese Eingabe sowohl direkt am Modul als auch per Funk erfolgen. Das Zeitintervall t_{cycle_on} legt fest, wie lange das Funkmodul aktiviert und eingebucht bleibt, ehe ein Autoreset ausgelöst wird. Andererseits legt das Zeitintervall t_{cycle_off} diejenige Zeitspanne fest, welche das Funkmodul während des Autoresets deaktiviert bzw. ausgeschaltet oder ausgebucht bleibt.

20

Mit dem ersten Zeitgeber 6 ist eine Zeitrücksetzeinheit 9 verbunden. Diese Zeitrücksetzeinheit 9 überwacht, ob über den Transceiver 4 ein Datenverkehr erfolgt ist. In diesem Fall wird der erste Zeitgeber 6 zurückgesetzt. Damit wird erreicht, dass das Zeitintervall t_{cycle_on} erneut gestartet wird, sobald das Funkmodul 1 Datenverkehr verursacht hat. Schließlich ist noch eine Auswerteeinheit 10 mit einem Aktivitätsspeicher 10a und einem Einbuchungshöchstzeitspeicher 10b versehen, wobei die Auswerteeinheit 10 mit dem ersten und dem zweiten Zeitgeber 6, 8 verbunden ist und über dessen Eingabeeinheit 6a, 8a die Zeiten t_{cycle_on} und t_{cycle_off} festlegen kann. Dazu werden in dem Aktivitätsspeicher Zeitpunkte abgelegt, zu denen das Funkmodul 1 aktiv gewesen ist,

d.h. Daten gesendet oder empfangen hat und in dem Einbu-
chungshöchstzeitspeicher solche Zeitspannen abgelegt, nach
deren Ablauf das Funknetz das Funkmodul 1 ausgebucht hat. Auf
diese Weise kann die Auswerteeinheit 10 die beiden Zeiten
5 t_cycle_on und t_cycle_off optimieren. Dieser Optimierungs-
prozess wird später im Zusammenhang mit Fig. 5 noch genauer
beschrieben.

Damit bei dem Autoreset keine Daten verloren gehen, werden
10 wichtige Daten in einem Zwischenspeicher 11 abgelegt. Dieser
Zwischenspeicher ist entweder nicht flüchtig, etwa ein Flash
oder ein Magnetspeicher, oder er ist von der Stromversorgung
des Funkmoduls 1 unabhängig und wird daher durch den Autore-
set nicht gelöscht. Auf diese Weise können wichtige Daten ge-
15 puffert werden, und das Funkmodul 1 ist nach dem erneuten
Einschalten sofort wieder in dem alten Betriebszustand.

In Fig. 2 ist beispielhaft ein GSM-Netz als zugehöriges Funk-
netz zu dem Funkmodul 1 dargestellt. Als Schnittstelle des
20 GSM-Netzes zu anderen Netzen wie etwa dem Festnetz 20 fun-
giert die GMSC 21 (Gateway Mobile Switching Center). Die GMSC
21 hat Zugriff auf ein HLR 22 (Home Location Register), in
dem zentral Nutzerdaten für alle Nutzer des GSM-Netzes abge-
legt sind. Außerdem ist die GMSC 21 mit einer Vielzahl von
25 MSCs 23, 23' (Mobile Switching Center) verbunden, welche je-
weils als Vermittlungsstelle in einer bestimmten Region die-
nen.

Dabei hat jede MSC 23 Zugriff auf ein VLR 24 (Visitor Locati-
30 on Register), in welchem Kopien der Nutzerdaten aus dem HLR
22 für diejenigen Nutzer abgelegt sind, welche sich im Zu-
ständigkeitsbereich der MSC 23 aufhalten.

Jede MSC 23 ist über einen BSC 25 (Base Station Controller) mit einer Vielzahl von Basisstationen BTS 26, 26' (Base Transceiver Station) verbunden. Jede dieser Basisstationen 26, 26' versorgt per Funk eine zugehörige Funkzelle 27, 27'.

5 In der Funkzelle 27 befinden sich mobile Endgeräte MS (Mobile Station), wobei auch das im Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebene Funkmodul 1 eine solche Mobile Station ist.

Zum besseren Verständnis soll im Zusammenhang mit Fig. 3 nun der Einbuchungsprozess genauer beschrieben werden, welcher von der Einbuchungseinrichtung 3 ausgelöst wird. Nach dem Einschalten des Funkmoduls 1 (E1) beginnt das Funkmodul 1 mit der Netzsuche (E2). Dabei wird die Intensität verschiedener Frequenzkanäle gemessen und derjenige Kanal mit dem besten Empfang ausgesucht, welcher dem eigenen Netz zugehörig und nicht aus anderen Gründen gesperrt ist. Anschließend sendet das Funkmodul 1 seinen Einbuchungswunsch an die MSC 23 in Form eines Location Registration Requests (E3). Um die Einbuchung vorzunehmen, trägt daraufhin das HLR 22 das für die Funkzelle 27 des Funkmoduls 1 zuständige VLR 24 ein (E4). Weiterhin veranlasst das HLR 22 die Löschung der Nutzerdaten des Funkmoduls 1 in dem alten VLR (E5) welches beispielsweise das VLR 24' gewesen sein könnte. Außerdem sendet das HLR 22 die Nutzerdaten an das nunmehr zuständige neue VLR 24 (E6).

25 Die MSC 23, die nun als VMSC (Visited MSC) bezeichnet wird, vergibt nun eine temporäre Kennung (TMSI, Temporary Mobile Subscriber Identity) und sendet diese an das Funkmodul 1 (E7). Im Falle eines statischen Einsatzortes für das Funkmodul 1 ist dieser Prozess natürlich insoweit abgekürzt, als

30 altes und neues VLR 24 identisch sind.

Unter Bezugnahme auf Fig. 4 wird nun das erfindungsgemäße Verfahren zum Auslösen eines kontrollierten Autoresets in dem

zuvor beschriebenen Funkmodul 1 näher erläutert. Zunächst bucht sich das Funkmodul 1 beim Einschalten wie soeben beschrieben in das Funknetz ein (S1). Dabei wird der erste Zeitgeber 6 gestartet (S2). Das Funkmodul 1 wartet nun in einer parallelen Schleife auf verschiedene mögliche Ereignisse, welche einen Autoreset auslösen sollen. Dieses auslösende Ereignis kann eine Ausbuchung des Funkmoduls 1 durch das Funknetz sein (S3). Alternativ kann auch der erste Zeitgeber, welcher über die Zeit t_{cycle_on} die Dauer der Einbuchung festlegt, abgelaufen sein (S3'). Schließlich kann auch ein Absturz des Funkmoduls 1 festgestellt worden sein (S3''), entweder automatisch durch eine Software oder durch einen Mitarbeiter. Ist eines dieser Ereignisse eingetreten, so generiert die Autoreset-Auslöseeinrichtung 5 das Autoreset-
signal und sendet es an die Autoresetseinheit 7 (S4). Die Autoresetseinheit 7 veranlasst daraufhin, dass alle wichtigen Daten in den Zwischenspeicher 11 gespeichert werden (S5). Anschließend wird über den Ein/Ausschalter 2 das Funkmodul 1 deaktiviert (S6). Dabei wird das Funkmodul 1 nur insoweit deaktiviert, dass die Autoresetseinheit 7 noch den zweiten Zeitgeber 8 starten und dessen Ablauf überwachen kann (S7). Außerdem kann auch der Zwischenspeicher 11 trotz der Deaktivierung noch mit Strom versorgt bleiben, sofern es sich nicht ohnehin um einen nichtflüchtigen Speicher handelt. Nach Ablauf des zweiten Zeitgebers, wodurch der Ablauf der Zeit t_{cycle_off} angezeigt ist, schaltet die Autoreset-Einheit 7 das Funkmodul 1 erneut ein, welches sich daraufhin wiederum in das Funknetz einbucht (S8). Im Anschluss an den Einbuchungsvorgang werden die Daten aus dem Zwischenspeicher 11 wieder an die Stellen zurückgeschrieben, von denen sie gesichert worden sind (S9). Sofern hier Daten auch schon für den Einbuchungsvorgang benötigt wurden, muss dieses Zurückschreiben natürlich nach dem Einschalten und noch vor dem Einbu-

chungsvorgang stattfinden. Das Funkmodul 1 befindet sich jetzt wieder in demselben Zustand wie vor dem Auslösen des Autoreset und setzt sein Überwachungsverfahren für einen kontrollierten Autoreset in einer Schleife wieder beim 5 Schritt S2 fort, indem der erste Zeitgeber 6 erneut gestartet wird.

Es ist auch ein weniger harter Autoreset vorstellbar, bei dem 10 das Funkmodul 1 nicht komplett neu gestartet, sondern nur einen Ausbuchungsvorgang mit anschließender erneuter Einbuchung vorgenommen wird.

Die Wahl der beiden Zeitintervalle t_{cycle_on} und t_{cycle_off} kann im Bezug auf einige Parameter optimiert werden. Zu solchen 15 Optimierungsparametern gehört die Funktionsdauer der Batterieladung des Funkmoduls 1, die Gesamtmenge an übertragenen Daten oder die Dauer solcher Übertragungsvorgänge oder auch die Belastung durch die Strahlung beim Senden. Auch die Aktivitätszyklen der Applikation, die auf dem M2M-Funkmodul 1 20 abläuft, kann Einfluss auf diese beiden Zeitintervalle haben. Beispielsweise könnte es sein, dass die Applikation nur an einem bestimmten Wochentag senden soll.

Ein naheliegendes Optimierungsschema für die Zeiten 25 t_{cycle_on} und t_{cycle_off} könnten sein, dass diese Zeiten so gewählt sind, dass das Funkmodul genau zu den Zeiten eingebucht ist, in denen Datenübertragungen erwartet werden. Die Zeit t_{cycle_off} kann beispielsweise so gewählt werden, dass das Funkmodul 1 sich in solchen Zeiten ausschaltet, in denen 30 ohnehin keine Aktivität zu erwarten ist. Andererseits kann aber auch diese Zeit gerade als 0 s gewählt werden, wenn die Applikation nahezu in Echtzeit arbeitet. Der Parameter t_{cycle_on} schließlich kann vorteilhafterweise so gewählt

werden, dass er gerade um ein Weniges unterhalb der maximal erlaubten Einbuchungszeit des Funknetzes liegt, so dass das Funkmodul 1 praktisch zu jeder Zeit eingebucht ist.

5 Die Wahl der Zeitintervalle kann aber auch durch Adaption dieser Zeiten durch eine automatische Lernphase des Funkmoduls 1 erfolgen. In dieser Phase speichert das Funkmodul 1 die von dem Funknetz erzwungenen Abschaltzeiten und die von der Applikation geforderten aktiven und nicht aktiven Zeiten

10 und erzeugt einen vorteilhaften Aktivitätszyklus des Funkmoduls 1. Dabei kann natürlich insbesondere die Funktionsdauer mit einer Batterieladung maximiert werden.

15 Eine solche adaptive Lernphase ist in Fig. 5 genauer dargestellt. Dabei werden zu Beginn der Aktivitätsspeicher 10a und der Einbuchungshöchstzeitspeicher 10b initialisiert, beispielsweise bei der Montage des Funkmoduls oder auch später zu einem beliebigen gewählten Zeitpunkt (L1). Bei jedem Einschalten des Funkmoduls 1 wird dann ein zusätzlicher Zeitnehmer gestartet, welcher die eingebuchte Zeit des Funkmoduls 1 misst (L2). In einer Schleife wird dann geprüft, ob das Funkmodul 1 Daten sendet oder empfängt (L3), und die Zeitpunkte, in denen solche Sende- oder Empfangsvorgänge stattfinden, werden in dem Aktivitätsspeicher 10a abgelegt (L3'). Weiterhin wird abgefragt, ob das Funkmodul 1 von dem Funknetz ausgebucht worden ist (L4) und die von dem zusätzlichen Zeitnehmer gemessene eingebuchte Zeit des Funkmoduls 1 in dem Einbuchungshöchstzeitspeicher 10b abgelegt (L4').

20 30 Die Auswerteeinheit 10 prüft anschließend, ob sie einen Auswertungstrigger empfangen hat (L5). Ein solcher Auswertungstrigger kann per Funk oder unmittelbar über die Schnittstelle in das Funkmodul 1 eingegeben worden sein oder bei-

spielsweise periodisch ausgelöst werden. Wenn die Auswerte-
einheit 10 einen solchen Auswertungstrigger empfängt, so be-
rechnet sie die beiden Zeitintervalle t_{cycle_on} und
 t_{cycle_off} aus den gespeicherten Aktivitäts- und Einbu-

5 chungshöchstzeitpunkten nach einem vorgegebenen Optimierungs-
schema (L6). Die berechneten Zeiten werden anschließend über
die Eingabeeinheiten dem ersten und zweiten Zeitgeber 6, 8
übergeben. Anschließend oder sofern kein Auswertungstrigger
empfangen worden ist beginnt ein weiterer Schleifendurchlauf
10 (bei L3).

Obwohl das erfindungsgemäße Verfahren für das Funkmodul 1
bisher im Zusammenhang mit einem GSM-Netz beschrieben worden
ist, lässt es sich auf beliebige zellulare Funkstandards aus-
15 weiten. Als weiteres Beispiel ist in Fig. 6 schematisch und
vereinfacht ein GPRS-Netz dargestellt. Dieses unterscheidet
sich von dem GSM-Netz aus Fig. 2 darin, dass eine Verbindung
zwischen dem Funkmodul 1 und dem Internet 30 über die übliche
GSM-Verbindung hinaus noch über weitere Knoten läuft, um ein
20 paketorientiertes Datenformat zu unterstützen. Der wesentli-
che Unterschied zu dem GSM-Netz ist, dass zusätzlich ein SGSN
28 und ein GGSN 29 vorgesehen sind (Serving bzw. Gateway GPRS
Support Note), welche für das Routing der Datenpakete zustän-
dig sind. Die BSC 25 ist um eine PCU (Paket Control Unit) er-
25 weitert, um diese Datenpakete auch im Radiosubsystem an das
Funkmodul 1 übertragen zu können.

Wie aus der eben gegebenen kurzen Beschreibung eines GPRS-
Netzes hervorgeht, hängt die Funktionalität der Erfindung da-
30 von überhaupt nicht ab. Das Funkmodul 1 kann also ohne weite-
res auch in einem GPRS-Netz eingesetzt werden.

Als weiteres Beispiel für einen anderen Netzstandard soll im Zusammenhang mit Fig. 7 ein WLAN beschrieben werden. Hier ist der Brückenkopf zum Internet 30 ein Internetprovider 31, welcher mit einem Server oder WLAN-Knoten 32 verbunden ist. Dieser WLAN-Knoten 32 steht in Funkverbindung mit einem Terminal 33. Dieses Terminal kann ein beliebiges Endgerät sein, beispielsweise ein Notebook, ein PDA oder ein sonstiges Gerät mit WLAN-Schnittstelle. Das Funkmodul 1 wäre in diesem Fall mit dem Terminal 33 verbunden oder darin integriert. Auch hier hängt die Funktionalität des Funkmoduls 1 nicht von dem verwendeten Funkstandard ab.

In ähnlicher Weise lässt sich die Erfindung natürlich auf weitere zellulare Funkstandards erweitern, wie etwa UMTS.

Erfindungsgemäß werden also die beschriebenen Vorteile erreicht, dass das Funkmodul 1 ständig oder zumindest zu den erforderlichen Zeiten in dem Funknetz eingebucht bleiben kann, auch wenn der Provider dafür eine Höchstzeit vorsieht, nach deren Ablauf er das Funkmodul 1 ausbucht. Eine Umgehungslösung durch Erzeugen von Pseudo-Datenverkehr wie beispielsweise einer inhaltsleeren SMS-Nachricht kann auf diese Weise vermieden werden. Die Lösung ist außerdem sehr robust, da das Funkmodul 1 auch nach einem Absturz einfach wieder hochfährt und sich automatisch einbucht. Durch Einstellung der beiden Zeiten t_{cycle_on} und t_{cycle_off} ist auch eine Optimierung von Parametern/Funktionen möglich (Gesprächsdauer, Feldstärkebelastung, Ladezyklen). Diese Optimierung kann per Funk ferngesteuert werden und ist durch den beschriebenen Lernmechanismus darüber hinaus dynamisch.

Bezugszeichenliste

- 1 Funkmodul
- 2 Ein/Ausschalter
- 5 3 Einbuchungseinrichtung
- 4 Transceiver
- 5 Autoreset-Auslöseeinrichtung
- 6 erster Zeitgeber
- 6a Eingabeeinheit
- 10 6b Zeitintervallspeicher
- 7 Autoreseteinheit
- 8 zweiter Zeitgeber
- 8a Eingabeeinheit
- 8b Zeitintervallspeicher
- 15 9 Zeitrücksetzeinheit
- 10 Auswerteeinheit
- 10a Aktivitätsspeicher
- 10b Einbuchungshöchstzeitspeicher
- 11 Zwischenspeicher
- 20 20 Festnetz
- 21 GMSC
- 22 HLR
- 23 MSC
- 24 VLR
- 25 25 BSC
- 26 BTS
- 27 Funkzelle
- 28 SGSN
- 29 GGSN
- 30 30 Internet
- 31 Internetprovider
- 32 WLAN-Knoten
- 33 Terminal

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einbuchung eines Funkmoduls (1) in ein zelluläres Funknetz, wobei sich das Funkmodul (1) beim Einschalten automatisch in das Funknetz einbucht, indem

5 - das Funkmodul (1) eine Einbuchungsnachricht an das Funknetz übermittelt und

- im Funknetz Einbuchungsdaten für das Funkmodul (1) gespeichert werden,

10 - wobei bei Ausbuchen des Funkmoduls (1) die Einbuchungsdaten in dem Funknetz wieder gelöscht werden,

15 dadurch gekennzeichnet, dass in Antwort auf ein Autoreset signal automatisch ein Autoreset ausgelöst wird, bei dem sich das Funkmodul (1) vorübergehend aus- und anschließend erneut einschaltet oder sich im Funknetz ab- und wieder anmeldet.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

wobei das Autoreset signal erzeugt wird, wenn das Funkmodul

20 (1) von dem Funknetz ausgebucht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

wobei das Autoreset signal in dem Funkmodul erzeugt wird, sobald ein erstes Zeitintervall verstrichen ist.

25

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

wobei das Funkmodul (1) bei dem Autoreset zwischen dem Ausschalten und dem erneuten Einschalten ein zweites Zeitintervall wartet.

30

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

wobei das Funkmodul bei dem Autoreset unmittelbar nach dem Ausschalten erneut einschaltet.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei das erste und/oder zweite Zeitintervall insbesondere per Funkbefehl einstellbar sind.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6,
wobei eine maximale Einbuchungszeit, nach der das Funknetz ein Ausbuchen des Funkmoduls (1) auslöst, und/oder Aktivitätsintervalle bestimmt werden, in denen das Funkmodul (1)
10 aktiv sein soll, und hieraus insbesondere adaptiv das erste und/oder zweite Zeitintervall bestimmt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
wobei das erste Zeitintervall erneut gestartet wird, wenn das
15 Funkmodul (1) Daten in das Funknetz sendet oder aus dem Funknetz empfängt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei vor dem Autoreset des Funkmoduls (1) Daten aus flüchtigen Speicherbereichen des Funkmoduls (1) nichtflüchtig oder
20 außerhalb des Funkmoduls (1) gespeichert und nach dem Einschalten in die flüchtigen Speicherbereiche zurückgeschrieben werden.

25 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
wobei das Funknetz ein GSM-Netz, GPRS-Netz, UMTS-Netz, EDGE-Netz oder WLAN ist.

11. Funkmodul (1) für ein zelluläres Funknetz, welches folgendes aufweist:
30 - einen Transceiver (4) zum Senden und Empfangen von Nachrichten,

- eine Einbuchungseinrichtung (3), die mit dem Transceiver (4) verbunden und dafür ausgelegt ist, beim Einschalten des Funkmoduls (1) eine Einbuchungsnachricht zu erzeugen und über den Transceiver (4) zu senden,

5 gekennzeichnet durch
eine Autoreset-Auslöseeinrichtung (5), welche ein Autoreset-
signal erzeugen oder empfangen kann und
eine Autoreseteinheit (7), welche mit der Autoreset-Auslöse-
einrichtung (5) verbunden ist und das Autoresetsignal empfan-
gen kann und dafür ausgelegt ist, auf diesen Empfang hin das
10 Funkmodul (1) ab- und anschließend wieder einzuschalten oder
das Funkmodul (1) aus- und mittels der Einbuchungseinrichtung
(3) anschließend wieder einzubuchen.

15 12. Funkmodul (1) nach Anspruch 11,
wobei die Autoreset-Auslöseeinrichtung (5) dafür ausgelegt
ist, ein Autoresetsignal auf den Empfang einer Ausbuchungs-
nachricht hin abzugeben, und wobei diese Ausbuchungsnachricht
eine Information umfasst, dass die Einbuchungsdaten des Funk-
20 moduls (1) in dem Funknetz gelöscht sind.

13. Funkmodul (1) nach Anspruch 11,
wobei das Funkmodul (1) zusätzlich einen ersten Zeitgeber (6)
zur Erfassung des Ablaufs eines ersten Zeitintervalls auf-
25 weist, der mit der Autoreset-Auslöseeinrichtung (5) verbunden
ist, welche nach Ablauf des ersten Zeitintervalls ein Auto-
resetsignal ausgeben kann.

14. Funkmodul (14) nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
30 wobei das Funkmodul zusätzlich einen zweiten Zeitgeber (8)
zur Erfassung des Ablaufs eines zweiten Zeitintervalls auf-
weist, der mit der Autoreseteinheit (7) verbunden ist, wobei
diese dafür ausgelegt ist, bei dem Autoreset nach dem Aus-

schalten erst um das zweite Zeitintervall verzögert das Funkmodul (1) erneut einzuschalten.

15. Funkmodul (1) nach Anspruch 13 oder 14,

5 wobei der erste und/oder der zweite Zeitgeber (6, 8) jeweils eine Eingabeeinheit (6a, 8a) und einen Zeitintervallspeicher (6b, 8b) aufweist und dafür ausgelegt ist, ein über die Eingabeeinheit (6a, 8a) eingegebenes Zeitintervall zu speichern und somit das erste bzw. zweite Zeitintervall festzulegen.

10

16. Funkmodul (1) nach Anspruch 15,

wobei die Eingabeeinheit (6a, 8a) mit dem Transceiver (4) verbunden ist und dafür ausgelegt ist, dass das erste bzw. zweite Zeitintervall per Funkbefehl festgelegt wird.

15

17. Funkmodul (1) nach Anspruch 16,

wobei das Funkmodul (1) zusätzlich einen Aktivitätsspeicher (10a), welcher Aktivitätszeiten des Funkmoduls hält,

20 einen Einbuchungshöchstzeitspeicher (10b), welcher eine maximal mögliche Einbuchungszeit des Funkmoduls (1) in dem Funknetz hält, sowie

eine Auswerteeinheit (10) aufweist,

25 wobei die Auswerteeinheit (10) auf den Aktivitätsspeicher (10a) und den Einbuchungshöchstzeitspeicher (10b) zugreifen und die Eingabeeinheit (6a, 8a) ansprechen kann und dafür ausgelegt ist, das erste und zweite Zeitintervall insbesondere adaptiv festzulegen.

30 18. Funkmodul (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 17,

gekennzeichnet durch

eine Zeitrücksetzeinheit (9), welche mit dem Transceiver (4) und dem ersten Zeitgeber (6) verbunden und dafür ausgelegt

ist, nach jedem Senden oder Empfangen von Daten des Funkmoduls (1) an das Funknetz den ersten Zeitgeber (6) zurückzusetzen.

5 19. Funkmodul (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 18, gekennzeichnet durch einen Zwischenspeicher (11), welcher auch bei Unterbrechung der Stromversorgung des übrigen Funkmoduls (1) nichtflüchtig ist und somit Daten während des Autoresets puffern kann.

10

20. Funkmodul (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 19, ausgebildet als GSM-Modul, GRPS-Modul, UMTS-Modul, EDGE-Modul oder WLAN-Modul.

Zusammenfassung

Verfahren zur Einbuchung eines Funkmoduls in ein zelluläres Funknetz

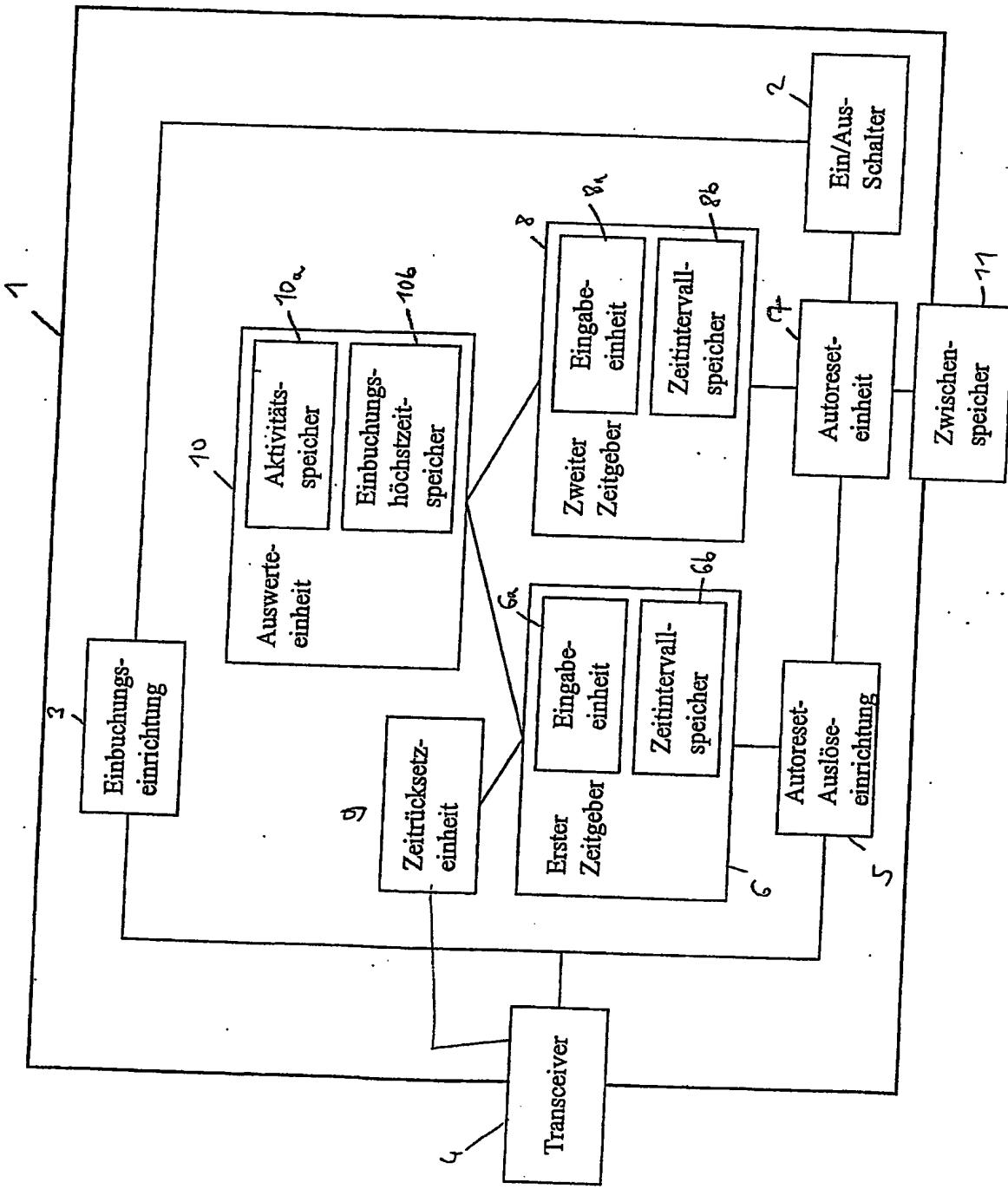
5

Verfahren zur Einbuchung eines Funkmoduls (1) in ein zelluläres Funknetz, wobei sich das Funkmodul (1) beim Einschalten automatisch in das Funknetz einbucht, indem es eine Einbuchungsnachricht an das Funknetz übermittelt, im Funknetz Einbuchungsdaten für das Funkmodul gespeichert werden und diese Einbuchungsdaten beim Ausbuchen des Funkmoduls (1) wieder gelöscht werden. In dem Funkmodul wird in Antwort auf ein Autoreset signal ein kontrollierter Autoreset ausgelöst, bei dem sich das Funkmodul (1) vorübergehend aus- und anschließend 10 erneut einschaltet bzw. sich vorübergehend aus dem Funknetz ab- und anschließend erneut anmeldet.

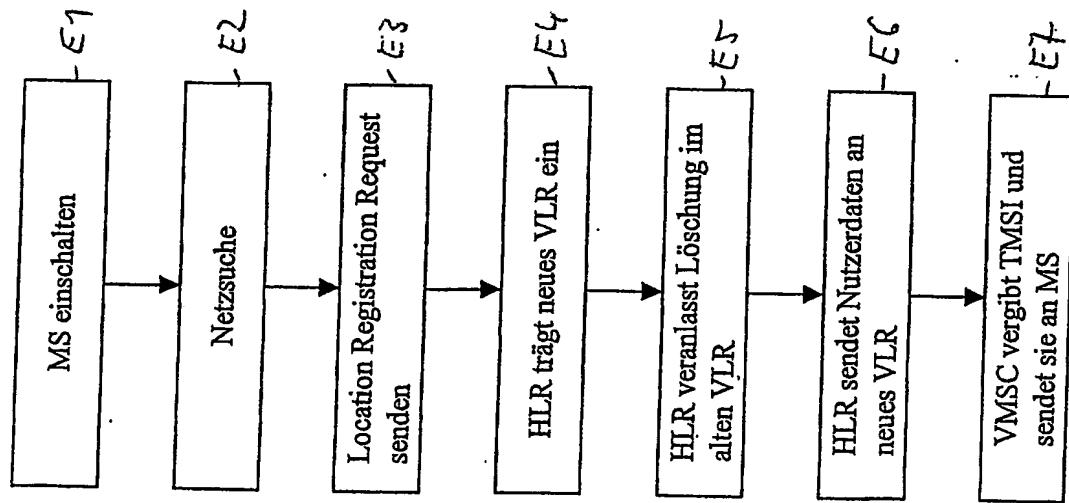
15
Figur 1

04 P 05445

Figur 1



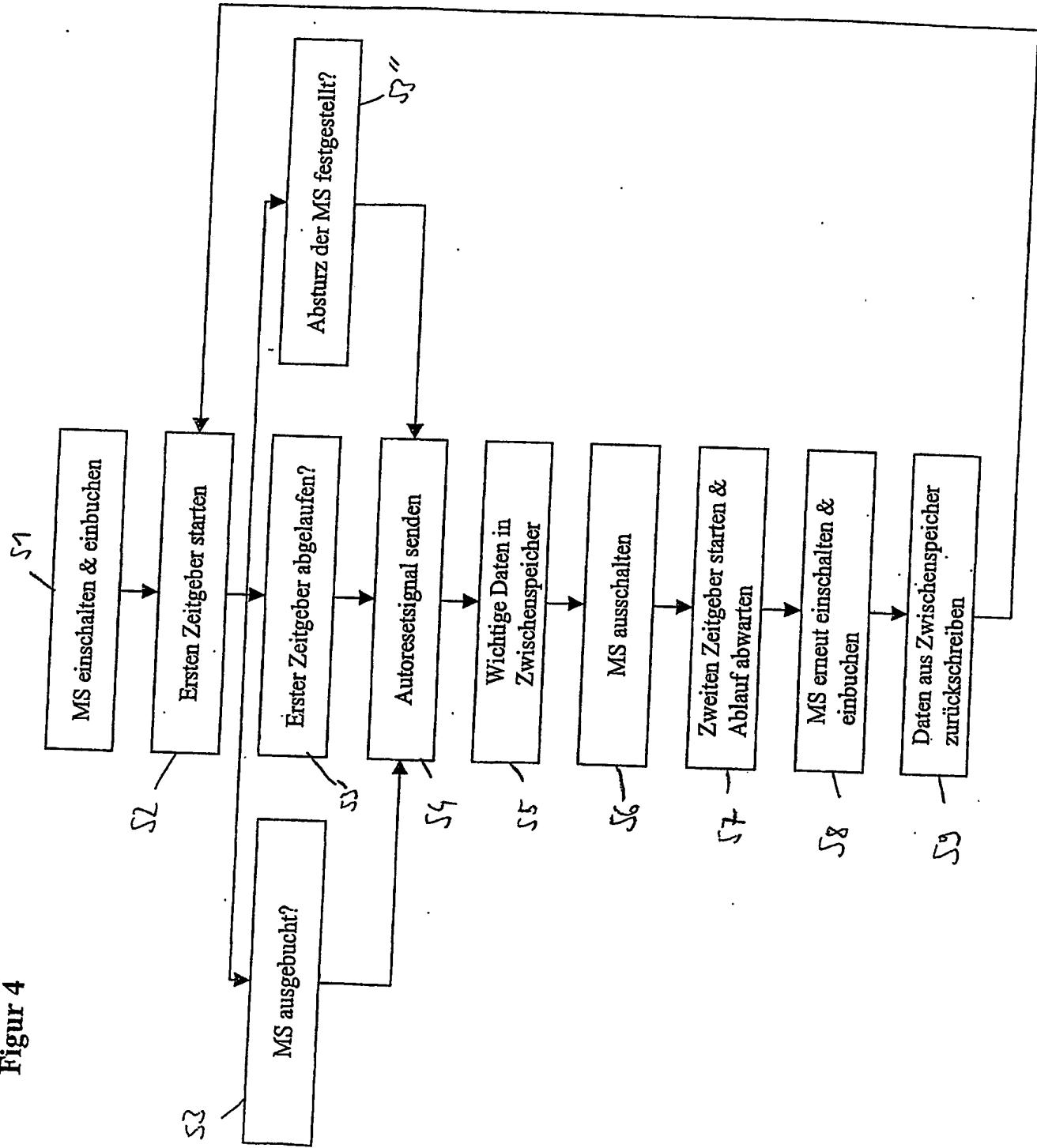
04 P 05445



Figur 3

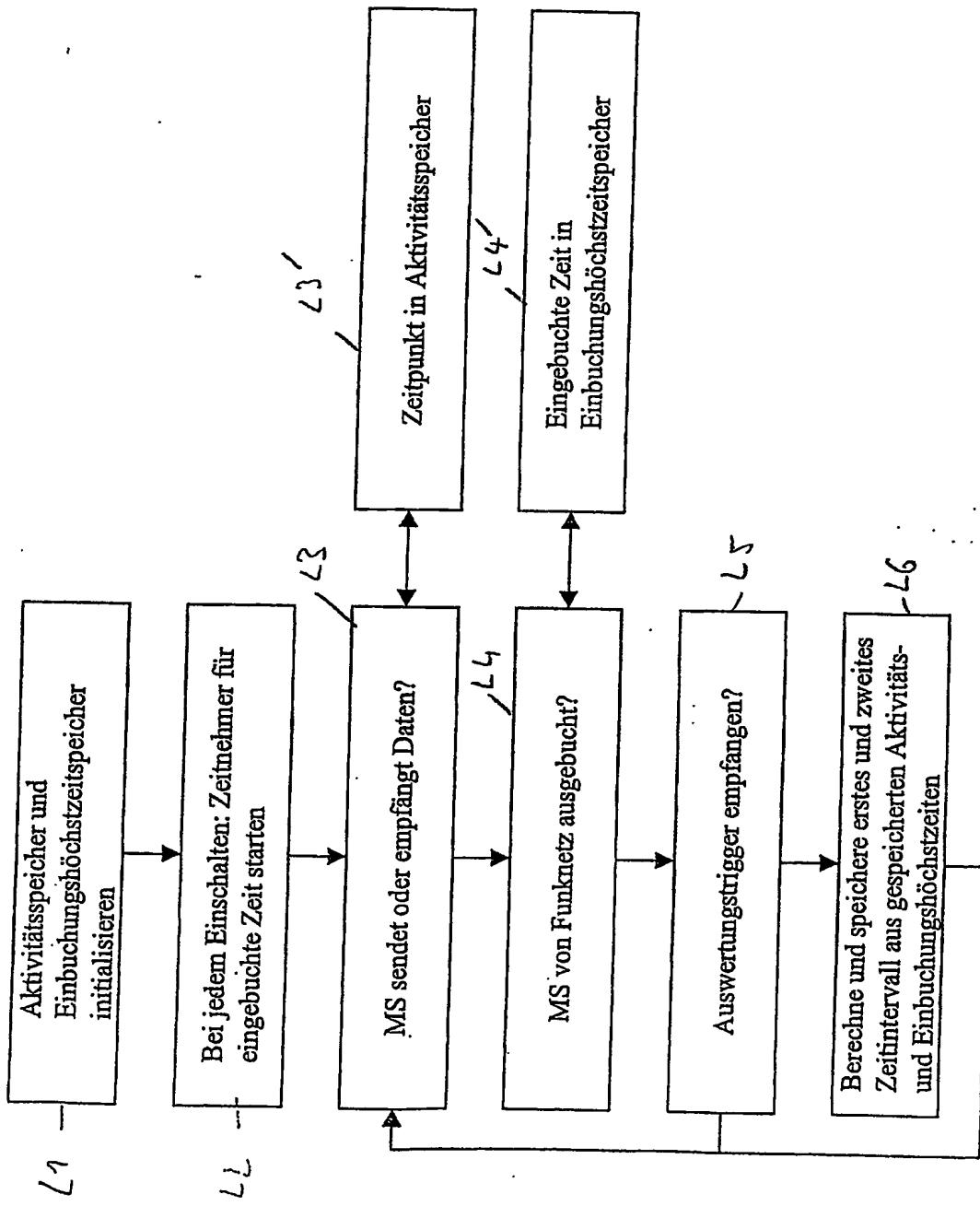
04 P 05445

Figur 4

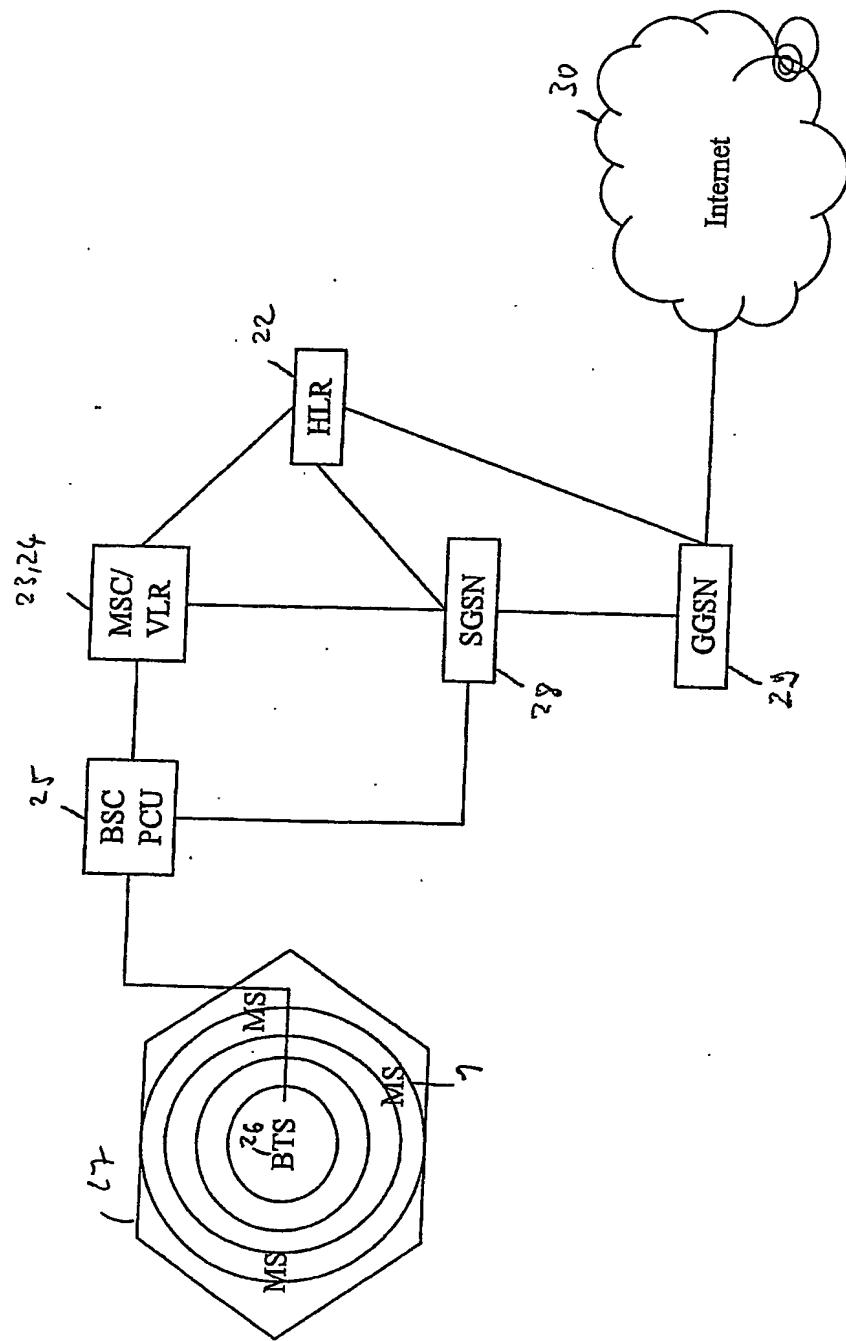


04 P 05445

Figur 5

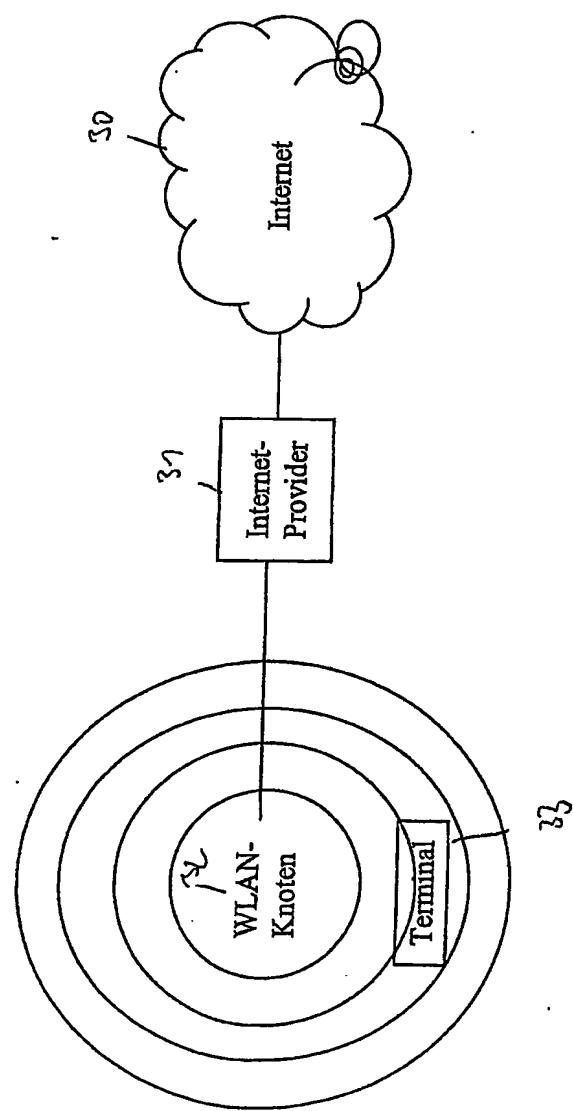


04 P 05445



Figur 6

04 P 05445



Figur 7

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE05/000826

International filing date: 29 April 2005 (29.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 027 350.2
Filing date: 01 June 2004 (01.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 August 2005 (10.08.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.